CPX 模拟量输入输出模块的应用



Stephen.Shen Festo 技术支持 2020 年 9 月 23 日

关键词:

CPX-4AE-U-I, CPX-2AA-U-I, VPPM, SPAN, 手册, 入门, 指导, 使用

摘要:

本手册对 CPX 模拟量输入输出模块常用操作进行了讲解,意在使读者通过本文档能够快速实操 CPX 模拟量模块。文档内容包括:硬件接线、硬件组态、参数设置、地址读写等。

声明:

本文档为技术工程师根据官方资料和测试结果编写,旨在指导用户快速上手使用 Festo 产品,如果发现描述与官方 正式出版物冲突,请以正式出版物为准。

我们尽量罗列了实验室测试的软、硬件环境,但现场设备型号可能不同,软件/固件版本可能有差异,请务必在理 解文档内容和确保安全的前提下执行测试。

我们会持续更正和更新文档内容, 恕不另行通知。

目录

1	概述	4
2	硬件接线及设置	4
2.2	1 CPX 模拟量模块接线	4
2.2	2 VPPM 接线	6
2.3	3 SPAN 接线	6
2.4	4 SPAN 的电压输出设置	7
3	硬件组态	7
4	实际测试1	4

1 概述

CPX 模拟量输出模块控制 VPPM 比例阀输出,模拟量输入模块接收后端 SPAN 反馈,监测 VPPM 输出侧气压。



2 硬件接线及设置

本章节介绍 CPX-M-FB34 通讯模块带 CPX-2AE-U-I 输入模块以及 CPX-2AA-U-I 输出模块, SPAN-P10R-M5F-PNLK-PNVBA-L1, VPPM-6L-L-1-G18-0L10H-V1P 硬件接线和设置。

2.1 CPX 模拟量模块接线

本文用到了 CPX-2AE-U-I 以及 CPX-2AA-U-I 模块,电压型 VPPM 以及设置成电压输出的 SPAN 首先是模拟量输入模块,X1.2和X2.2是模拟量电压输入 U0 通道的负和正引脚,X5.2和X6.2是另外一组模拟量电压输 入 U1 通道。相对应的 X3.2和X4.2以及 X7.2和X8.2分别是两组模拟量电流输入通道。我们这里用到 X1.2和X2.2模拟 量电压输入 U0,以及 X1.0和X1.1来给传感器供电。



另外,模拟量输出模块接线如下图所示,X1.2 和 X2.2 以及 X5.2 和 X6.2 是两组模拟量电压输出,X3.2 和 X4.2 以及 X7.2 和 X8.2 是两组模拟量电流输出。这里用到 X1.2 和 X2.2 控制 VPPM,X1.0 和 X1.1 来给 VPPM 供电。



Festo 技术支持

VPPM 接线一共 8 针, 2 和 7 是供电用, 3 和 4 是模拟量输入点, 1、5、6、8 四个针这里没用到。



针	电缆颜色	接口名称	
	17	电压型 VPPMV1	电流型 VPPMA4
1	白色 (WH)	数字输入端 D1	
2	棕色 (BN)	+24 V DC 供电电源	
3	绿色 (GN)	模拟输入端 ₩-(- 应	2有值)
4	黄色 (YE)	模拟输入端 ₩+(+ <u>应</u> 有值) 0 10 V	模拟输入端 ₩+(+ 应有值) 4 20 mA
5	灰色 (GY)	数字输入端 D2	
6	粉红色 (PK)	模拟输出端 X(实际	直)
7	蓝色 (BU)	0 V DC 或 GND	
8	紅色 (RD)	数字输出端 D3 2)	
¹⁾ 如 援 ²⁾ 数	使用带电缆的挑 线插口 M12 的 字比较器输出站		Nm S

3号脚接输出模块上的 X1.2 OGND, 4号脚接 X2.2 OU0+, 2号脚和 7号脚分别接 X1.0 和 X1.1。

2.3 SPAN 接线

这里用到 SPAN 圆形适配器,线缆接头的针脚定义和线色如下图。1 号针脚对应棕色线缆,是供电电压 12-24 伏。2 号针脚对应白色线缆,是用于开关输出 B 或者模拟量。3 号针脚对应蓝色线缆,是供电电压的 O 伏。4 号针脚对应黑色线缆,是开关输出 A。1 号针脚接模拟量输入模块上的 X1.0,3 号针脚接 X1.1,2 号针脚接 X2.2,因为 SPAN 压力开关模拟量只有一根信号线,我们将模拟量输入模块上的模拟量负信号针脚 X1.2 和供电电压的 O 伏 X1.1 短接。4 号脚这里不用接。



Pin allocation Plug, 4-pin, M8x1 Round design Pin

Allocation

0 V DC Switching output A

Operating voltage 12 ... 24 V DC

Switching output B / analogue output, external

Festo 技术支持

2.4 SPAN 的电压输出设置

点击 Edit 键进入编辑模式,等待 OutA 闪烁,连续单击 B 按键直至 InA 标志开始闪烁,再次按下 Edit 键,此时可以选 U.Out 或者 I.Out,选择 0....10V。



3 硬件组态

首先需要安装 GSDML 文件,此文件可在 FESTO 官网找到,官网链接如下: https://www.festo.com/net/en-gb_gb/SupportPortal/Downloads/361500/346623/GSDML-V2.34-Festo-CPX-20200610.zip

Ontions Tools Window Help	Manage general station descriptio	n files				×	ζ
Support packages	Source path:				-		
Manage general station description files (GSD) - Start Automation License Manager	File	Version	Language	Status	Info		
Show reference text	G3DML-V2.5146510-CFA-2010070	V2.51	English, Ger	Aiready installed	modul	"	
Giobal libraries					_ /		
					4	2	
				Delete Instal	Can	cel	

在网络视图下,找到加载的 GSD 文件夹,找到 CPX 模块,每个版本的 GSD 文件中此模块名称会有些许区别,一般根据 通讯模块的版本选择对应的 CPX 模块。



双击网络视图下的 CPX 模块,进入到设备视图,将 CPX 模块按照实际物理顺序拖入到模块槽位中。

		📑 Topology view 🔒 Net	work view	📑 De	vice view	Options
🔐 CPX [CPX] 💌 🔛 🔛 🗐 🍳 ±		Device overview				
	^	Niodale	ROCK	Siot	i audress	✓ Catalog
		✓ CPX	0	0		< <search> Mi Mi 🕺</search>
		PN-IO Interface	0	0 X1		Filter Profile: <all></all>
at	=	FB34 PNIO Module_1	0	1		▼ THead module
*		8DI/8DO [8DI/8DO]_1	0	2	1	CPX
		8DI/8DO [8DI/8DO]_2	0	3	2	Module
		2AI-U/I [2AI]_1	0	4	36	Analog modules
EST A		2AO-U/I [2AO]_1	0	5		▶ 🛅 Bus nodes
			0	6		E CPX-P modules
			0	7		CPX-Safety modules
			0	8		Digital modules
			0	10		Im Pneumatic interfaces
			0	10		🕨 🕨 🛅 Pneumatic modules 🛛 💐
			0	12		 Description of the second seco
			0	13		🔰 🕨 🛅 Technology modules 🦷 តិ
			0	14		
	1		0	15		
			0	16		
	-		0	17		P
			0	18		es
			0	19		
			0	20		
1			0	21		
1			0	22		
1			0	22		

catalog 🗖 🗉 🕨

LC_1 PU 1212C CPX PLC_1 PN/IE_1	Accessible devices		Type of the PG/PC interfac PG/PC interfac	e: PN/IE e: Wintel(R) P	RO/1000 MT Desktop	Adapter 💽 🕄
		Accessible nodes of th	e selected interface:			
		Device	Device type	Interface type	Address	MAC address
		cox	Festo CPX-Terminal	PN/IF	192 168 0 2	00-0E-E0-05-C5-7E
		plc 1	\$7-1200	PN/IE	192.168.2.1	28-63-36-E4-30-81
	Eb.					
	Flash LED					
	Online status information				Display only	<u>S</u> tart search error messages
	f Scan completed. 2 d	evices found.				
	· Retrieving device info	ormation				
	Scan and information	n retrieval completed.				≡
						~
1						<u>Show</u> <u>C</u> ancel

	Device	Device type	Interface type	Address	MAC address
Accessib	le devices (0131:000011)		×	192.168.0.2	00-0E-F0-05-C5-7F
				192.168.2.1	28-63-36-E4-30-81
	Assign IP address				
	To execute this function the Po same subnet as the device.	G/PC requires an additional I	Paddress in the		
		💽 Yes	No		
					<u>S</u> tart search
Online status	s information:			📃 Display only e	rror messages
🚹 Scan co	mpleted. 2 devices found.				^
Retrievin	ng device information				-
🗹 Scan an	d information retrieval complete	ed.			
					~
					how <u>C</u> ancel
				7 10010	

/

给 CPX 分配 IP 地址



给 CPX 分配名称



设置完 IP 和名称之后,在设备视图下查看 IP 和名称。一般 IP 可选自动获得,名称如果和之前分配的不一致,可以去掉 勾选方框,在 device name 中输入之前分配的名称。

< 11	> 100%			
CPX_1 [CPX]			🔍 Properties	🗓 Info 👔 🗓 Diagnostics 📄 🗉
General IO tags Sys	tem constants Texts			
▼ General]	Add new subnet		
Catalog information				
▼ PROFINET interface [X1]	IP protocol			
General				
Ethernet addresses		Set IP address in the project		
 Advanced options 		IP address: 192 . 168 . 2 2		
Interface options		Subpot mark: DES DES DES D		
Media redundancy		Sublet mask. 255 . 255 . 0		
 Real time settings 		Use router		
IO cycle		Router address: 0 . 0 . 0 . 0		
Port 1 [X1 P1 R]		IP address is set directly at the device		
Port 2 [X1 P2 R]		· ·		
Hardware identifier	PROFINET			
Identification & Maintenance				
Module parameters		Generate PROFINET device name automatically		
Hardware identifier				
Shared Device	PROFINE I device name	срх		
	Converted name	срх		
	Device number	2		v

之后编译下载程序,在线之后一般都会正常连上。如果现实有个别红色,需要检查 1.模块是否配完全配对, 2.第一个模块 FB34 总线模块有没有漏选, 3.IP 和名称是否真的一致。



西门子 PLC 采用摩托罗拉型(MSB-LSB)数据格式,需要在博途中将 CPX 阀岛模拟量的格式从 INTEL 型变成 Motorola。

General IO tags	System constants Texts	
▼ General	Medule parameters	
Catalog information		
 PROFINET interface [X1] 	System parameters	
General		
Ethernet addresses	Filter alarm Vout/Vval:	Inactive 💌
 Advanced options 	Filter channel alarms Vout/Vval:	Inactive
Interface options		
Media redundancy	Combine channel alarms:	Inactive
 Real time settings 	Monitor SCS:	Active
IO cycle	4	
Port 1 [X1 P1 R]	Monitor SCO: /	Active
Port 2 [X1 P2 R]	Monitor Vout:	Active 💌
Hardware identifier	Monitor Vval:	Active
Identification & Maintenance	Monitor SCV:	Active
Module parameters		
Hardware identifier	Fail safe: (Outputs reset
Shared Device	Force mode:	Disabled 🔹
	System start with:	External/Default-Parameter 🔹
	Visualization of analogue	
	values:	MOTOROLA (MSB-LSB)





单击输入模块 2AI-U/I,进入到此模块的参数设置界面,输入格式选择 Sign+15bit(此例使用的是 S7-1200),信号范围 选择 0-10V, 另外 Sign+15bit 的数据范围 0-32760,将数据最小值设为 0,最大值改设为 32760。当然数据的上下限可以 根据实际需要在 0-32760 之间更改, 超过上下限就会报错。

Data format 1)	format ¹⁾ Data range Limits/scaling end values ²⁾							
VZ + 15 bits	-30000 +30000	Lower scaling end value:	Upper scaling end value:					
linear scaled		-30000 +29999	-29999 +30000					
VZ + 12 bits	0 4095	Lower limit:	Upper limit:					
right-justified		0 4094	1 4095					
VZ + 15 bits	0 32760	Lower limit:	Upper limit:					
left-justified		0 32759	1 32760					
VZ + 12 bits left-	0 32760	Lower limit:	Upper limit:					
justified + diagnosis ³⁾		0 32752	1 32760					
1) VZ = Sign	•							

As the analogue inputs with the "Fixed value" data formats "VZ + 12 bits right-justified" WZ + 15 bits left-justified" and "VZ + 12 bits left-justified + diagnosis" generate only positive signals, the sign bit with these formats is always 0.

2) The lower limit/scaling end value must always be less than the upper limit/scaling end value.

³⁾ If the max. voltage or current values are exceeded, values greater than 4095 will also be output.

CPX+VPPM+SPAN 🕨 Ungroup	ped devices ▶ CPX_1 [CPX]								_ • •	×
				5	Topol	ogy view	🔒 Netv	vork view 🛛 🚺 🕻	evice view	
CPX_1 [CPX]	🔽 🖽 🖾 🖽 🛄 🔍 ±	📑 🛛 Devi	ce overview							
		<u> </u>	Module	Rack	Slot	I address	Q address	Туре	Article nu	T
			▼ CPX_1	0	0			CPX	TN 197330	
~			PN-IO Interface	0	0 X1			CPX		ī
Cet			FB34 PNIO Module_1	0	1			FB34 PNIO Module	TN 54875	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			8DI/8DO [8DI/8DO]_1	0	2	7	7	8DI/8DO [8DI/8DO]	TN 52625	ľ
			8DI/8DO [8DI/8DO]_2	<u> </u>	З	8	8	8DI/8DO [8DI/8DO]	TN 52625	1
			2AI-U/I [2AI]_1	c	4	912		2AI-U/I [2AI]	TN 52616	4
		• 🗹	2AO-U/I [2AO]_1	0	5		912	2AO-U/I [2AO]	TN 52617	
				0	6					
-				0						
				0	8					
				0	9					
				0	10					
		~								1
	> 100%								>	4
2AI-U/I [2AI]_1 [2AI-U/I [2AI]]					🔍 Pr	operties	🔄 Info	Diagnostics		
General IO tags S	ystem constants Texts									
▼ General	Monitor parameters: Enable	ed	T							[
Catalog information	Behaviour after SCS: Vsen s	witch on again								
Inputs	Input format: Sign+1	15hit (Simatic S7)								
Module parameters	12									ľ
I/O addresses Hardware identifier	Input Channel 0		5							
	Monitor lower limit: Disable	ed								
	Monitor upper limit: Disable	ed								
	Monitor wire break: Disable	ed								
	Monitor parameters: Enable	ed								
	Signal range: 010V	/								
	Filter measured value: None		-							
	Scale lowest value: 0									
	Scale highest value: 32760									
	Input Channel 1									
	Monitor lower limit: Disable	ed								
	Monitor upper limit Disable	ed								ľ
	Monitor upper milit. Disable									12

4 实际测试

系统会默认分配输入和输出地址,此例输入输出地址是从9到12.

			4 1147	1114	 Tohoit 	igy view	m Net		Device view	
F	Dev	ice overview								
_	Y	Module		Rack	Slot	I address	Q address	Туре	Article nu	
	\checkmark	▼ CPX_1		0	0			CPX	TN 197330	^
	\checkmark	PN-IO Interface		0	0 X1			CPX		
		FB34 PNIO Module_1		0	1			FB34 PNIO Module	TN 54875	≡
		8DI/8DO [8DI/8DO]_1		0	2	7	7	8DI/8DO [8DI/8DO]	TN 52625	
		8DI/8DO [8DI/8DO]_2		0	3	8	8	8DI/8DO [8DI/8DO]	TN 52625	
-		2AI-U/I [2AI]_1		0	4	912		2AI-U/I [2AI]	TN 52616	
•		2AO-U/I [2AO]_1		0	5		912	2AO-U/I [2AO]	TN 52617	
-				0	6					
				0	7					
				0	8					
				0	9					
				0	10					
				0	11					
				0	12					~
	<				1111				>	

在 TIA 中设置模拟量输出模块的数值,此时比例阀会相应调节出口气压,后端所连 SPAN 压力开关可实时显示当前 VPPM 比例阀出口气压数值。

在监控表中新建输入和输出变量,将数据格式改为 DEC,,在模拟量输出地址%QW9 中写入 1000,此时模拟量输入显示 928,实际压力值为 0.32 bar。

/ =9 / 1 /	◎ ≪ ▶ 1					
Name	Address	Display form	nat Monitor value	Modify value	2 Comment	
	%IW9	DEC	928			
	1 %QW9	DEC	▼ 1000	1000		
	%IW11	Hex	16#0028	16#0064		
	%QW11	Hex	16#0000	16#0000		
	%QW10	DEC	59392			
	and the second second	N. J. March				
	and the second s					
		-				
0.44						
Outr						
-						
InA I						
	n C					

将模拟量输出值设为 2000,此时模拟量输入值为 1928,实际压力值为 0.62 bar。

:19	里側山阻り	x/J 2000,	此时 医19	三	电相八值/\1920 ,	关你压力值入 0.02 D	ai∘						
PPN	PPM+SPAN → PLC_1 [CPU 1212C DC/DC/DC] → Watch and force tables → Watch table_1												
•													
	Name	Address	Display format		Monitor value	Modify value	9		Comment				
		%IW9	DEC		1928								
		%QW9	DEC	•	2000	2000		1					
		%IW11	Hex		16#0050	16#0064							
		%QW11	Hex		16#0000	16#0000							
		%QW10	DEC		53248								



i
 i
 1
 2
 3

4 5

将模拟量输出值设为 3000,此时模拟量输入值为 2960,实际压力值为 0.92 bar。

CPX+VPPM+SPAN → PLC_1 [CPU 1212C DC/DC/DC] → Watch and force tables → Watch table_1												
# # 岐 b 外 先 次 100 m												
	i Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value	9	Co	omment				
1		%IW9	DEC	2960								
2		%QW9	DEC 💌	3000	3000							
З	-	%IW11	Hex	16#0078	16#0064							
4		%QW11	Hex	16#0000	16#0000	\checkmark	A					
5		%QW10	DEC	47104								
6												



我们可以得出结论,排除掉误差因素,CPX 模拟量输出信号与模拟量输入信号近乎相等。VPPM 比例阀输出口压力和 CPX 模拟量输出信号呈线性比例关系。